

AB        \*\*\*CH\*\*\*        \*\*\*        559367\*\*\*        \*\*\*A\*\*\*        UPAB: 19930831

Formerly signals from a sensor were converted into an alternating electrical signal, which was transformed into an impulse sequence whose frequency was measured. The individual impulses were released only where the electrical signal reached a fixed threshold value above zero. The measured value signal is now fed to a positive and a negative peak rectifier (7/7a), each connected to a voltage conductor (8/8a), which are connected to comparators (9/9a). These also receive the measured value signal direct and have their respective outlets connected to the set and reset inlets of a bistable flip-flop connected to a frequency meter. The level of the threshold value is therefore adjusted according to the amplitude of the electrical signal during the previous half-wave.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

CH 559 367



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.: G 01 P 3/48



5

(19)

CH PATENTSCHRIFT A 5

(11)

559 367

M

- (21) Gesuchsnummer: 8327/73
- (61) Zusatz zu: 537 586
- (62) Teilgesuch von:
- (22) Anmeldungsdatum: 8. 6. 1973, 17 h
- (33)(32)(31) Priorität:

Patent erteilt: 15. 1. 1975

(45) Patentschrift veröffentlicht: 28. 2. 1975

(54)

Titel:

Verfahren und Vorrichtung zur Drehzahl-  
messung rotierender Körper

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Drehzahlmessung rotierender Körper.

Bei dem im Hauptpatent vorgeschlagenen Verfahren werden die von einem Fühler ermittelten Signale in ein alternierendes elektrisches Signal umgewandelt, dieses Signal in eine Impulsfolge umgeformt und anschliessend die Frequenz der Impulsfolge gemessen, wobei die einzelnen Impulse jeweils erst nach einem Null-Durchgang des elektrischen Signals, wenn dieses einen vom Wert Null verschiedenen Schwellwert erreicht, ausgelöst werden. Dabei hat es sich gezeigt, dass insbesondere bei Signalen mit stark schwankenden Amplituden Ungenauigkeiten bei der Zählung, beziehungsweise der Messwertumformung auftreten können, wenn der Schwellwert, bei welchem die Impulse ausgelöst werden, auf einem konstanten unveränderlichen Wert verbleibt.

Aufgabe der Erfindung ist es demgemäss, das Verfahren und die Vorrichtung gemäss dem Hauptpatent zu verbessern, um insbesondere auch bei stark variierenden Amplituden des elektrischen Signals eine zuverlässige Impulsformung zu gewährleisten. Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass die Höhe des Schwellwerts in Abhängigkeit von der Amplitude des elektrischen Signals während der vorangegangenen Halbwellen auf einen in einem vorbestimmten Verhältnis unterhalb des Spitzenwerts dieser Amplitude liegenden Wert eingestellt wird. Dadurch wird ersichtlicherweise optimal einfach die Anpassung ermöglicht, da bei jeder Änderung des Spitzenwerts der Amplitude auch automatisch der Schwellwert verändert wird.

Besonders einfach lässt sich dies realisieren, wenn das elektrische Signal jeweils positiv und negativ gleichgerichtet wird, wenn die positive und negative Spannung jeweils in konstantem Verhältnis geteilt wird und wenn die dabei enthaltenen Spannungswerte als Schwellwerte verwendet werden.

Für den Fachmann ist es dabei ohne weiteres ersichtlich, dass statt unmittelbarer Verwendung der gleichgerichteten Spannungswerte als Schwellwert auch die Verwendung der Spannungswerte zum Ansteuern eines Verstärkers möglich ist und vorteilhaft sein kann.

Besonders einfach lässt sich die Erfindung praktisch realisieren, wenn zur Bildung eines positiven und eines negativen Schwellwertes eine positive und eine negative Spitzengleichrichteranordnung vorgesehen ist, von denen jede mit einem Spannungsteiler verbunden ist, wobei der Ausgang des einen an einen Eingang eines Komparators für positive Signalamplituden und der Ausgang des anderen an einen Eingang eines Komparators für negative Signalamplituden angeschlossen ist.

Da bekanntlich die Dioden erst von einer bestimmten Mindestspannung, der Durchlassspannung, an zu leiten beginnen, ist es vorteilhaft, wenn jede Spitzengleichrichteranordnung eine Verstärkerschaltung mit Rückkopplungszweig zur Kompensation der Durchlassspannung aufweist.

Besonders exakt und in besonders grossem Bereich lässt sich der Schwellwert einstellen, wenn jeder Spannungsteiler einen Verstärker mit einstellbarer Rückkopplung aufweist.

Wichtig ist es auch, dass der Kapazitätswert des Kondensators der Spitzengleichrichteranordnung klein dimensioniert ist, und dass der Entladewiderstand hochohmig ist, so dass einerseits eine schnelle Ladungsänderung bei Spannungsschwankungen gewährleistet ist und andererseits bei kurzzeitigen Spannungseinbrüchen keine unerwünschte Entladung auftritt.

Die Erfindung ist im folgenden in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Kurvenverlaufes eines elektrischen Messwertsignals und der daran abgeleiteten Schwellwerte.

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel der Spitzengleichrichteranordnung und

Fig. 4 eine besondere Ausführungsform der Spannungsteiler.

In Fig. 1 ist der Kurvenverlauf eines von einem nicht dargestellten Fühler und Messwertumformer abgegebenen Messwertsignals 1 dargestellt, welches ersichtlicherweise von der Idealkurve 2 abweicht.

Die proportional von der jeweiligen Amplitude des Messwertsignals 1 abgeleiteten Schwellwerte 5, 5a gewährleisten, dass auch bei einem in der Amplitude schwankenden Signalverlauf die Messwertsignale 1 zuverlässig Zählimpulse 6 auslösen. Die Einstellung der Schwellwerte kann beliebig, je nach notwendiger Messgenauigkeit erfolgen.

Gemäss Fig. 2 wird das Messwertsignal an je eine positive und eine negative Spitzengleichrichteranordnung 7, 7a gelegt, welche an je einen Spannungsteiler 8, 8a angeschlossen ist, dessen Ausgänge an den Eingang je eines Komparators 9, 9a gelegt sind. Diese Komparatoren 9, 9a werden andererseits direkt vom Messwertsignal 1 beaufschlagt. Beim Überschreiten des Schwellwertes 5 oder 5a durch das Messwertsignal 1 gibt der entsprechende Komparator 9 oder 9a einen Stell- bzw. Rückstellimpuls ab, welcher die angeschlossene bistabile Kippstufe 14 in eine bestimmte Lage stellt oder zurückstellt, womit ein an diese Kippstufe 14 angeschlossener Frequenzmesser 18 beaufschlagt wird.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Spitzengleichrichteranordnung für die positive Halbwellen des Messwertsignals 1, welches an den Eingang 4 gelegt wird. Dieser ist über einen Widerstand 19 mit dem Eingang eines Verstärkers 20 verbunden, welcher das Messwertsignal 1 invertiert an die Kathode einer am Verstärkerausgang angeschlossenen Diode 21 weiterleitet, deren Anode an den Kondensator 22 zu dessen Aufladung angeschlossen ist. Parallel zum Kondensator 22 ist ein hochohmiger Entladewiderstand 24 und der Eingang eines Verstärkers 25 mit Verstärkungsfaktor eins angeschlossen, an dessen Ausgang 6 ein Rückkopplungswiderstand 26 das gleichgerichtete invertierte Messwertsignal an den Eingang des Verstärkers 20 legt.

Weiterhin ist eine Diode 23 zwischen Ausgang und Eingang des Verstärkers 20 derart geschaltet, dass die Anode mit dem Ausgang und die Kathode mit dem Eingang verbunden ist.

Diese Anordnung gestattet die Kompensation der Durchlassspannung der Diode 21 von etwa 0,6 V, so dass der Kondensator 22 ohne jegliche Reduzierung aufgrund von Durchlassverlusten der Diode 21 auf den Spitzenwert des positiven Messwertsignals 1 aufgeladen wird. Dies ist von grösster Bedeutung für die Genauigkeit der Messung, wenn die Messwertsignale sehr geringe Amplituden aufweisen.

Selbstverständlich ist bei der Anordnung für die negative Halbwellen des Messwertsignals die Polarität der Dioden und damit die Aufladung des Kondensators entgegengesetzt, als in Fig. 3 dargestellt.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform eines Spannungsteilers 8. Dieser besteht aus einem Widerstand 27, welcher an den Eingang eines Verstärkers 28 angeschlossen ist, und aus einem Rückkopplungswiderstand 29, welcher zwischen Verstärker-Ausgang und Eingang geschaltet ist. Das Teilverhältnis kann anhand des Verhältnisses von Widerstand 29 und Widerstand 27 bestimmt werden.

Zugleich wird mit der Verwendung des Verstärkers 28 eine Phasendrehung erreicht, welche für den Vergleich mit dem entsprechenden Messwertsignal erforderlich ist.

## PATENTANSPRUCH I

Verfahren zur Drehzahlmessung rotierender Körper, insbesondere rotierender Wellen, nach Patentanspruch I des Hauptpatentes, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Schwellwertes in Abhängigkeit von der Amplitude des elektrischen Signals während der vorangegangenen Halbwellen auf einen in einem vorbestimmten Verhältnis unterhalb des Spitzenwerts dieser Amplitude liegenden Wert eingestellt wird.

## UNTERANSPRUCH

1. Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Signal jeweils positiv und negativ gleichgerichtet wird, dass die positive und negative Spannung jeweils in konstantem Verhältnis geteilt wird und dass die dabei erhaltenen Spannungswerte als Schwellwerte verwendet werden.

## PATENTANSPRUCH II

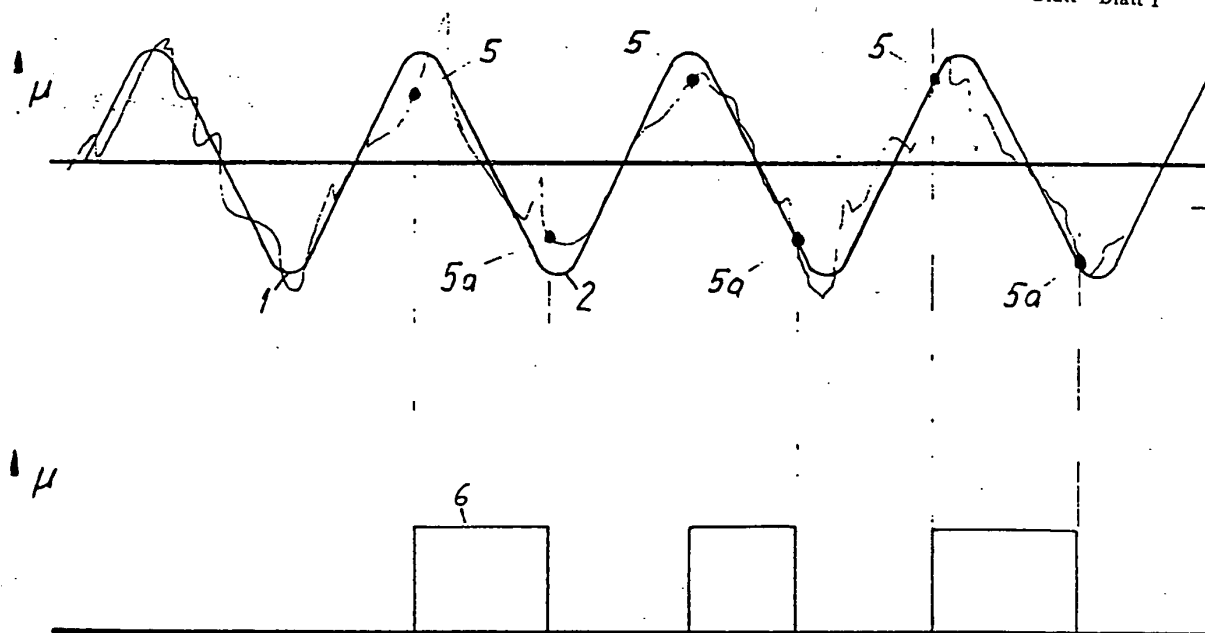
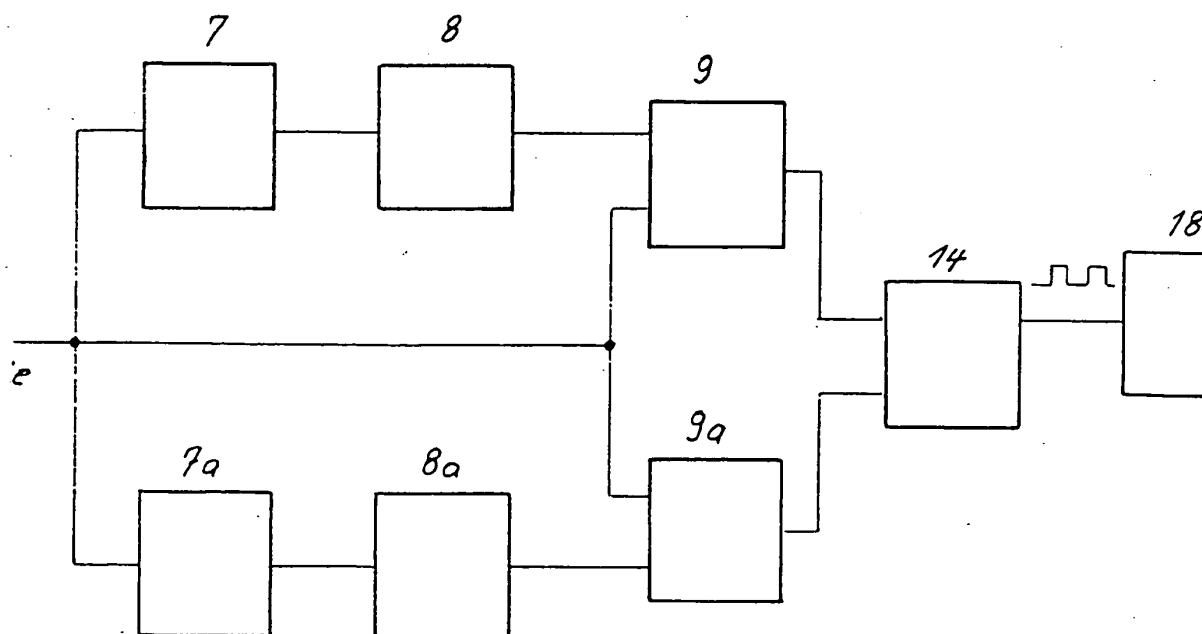
Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass zur Umformung des alternierenden elektrischen Signals in eine Impuls-

Halbwelle des Signals vorgesehen ist, dass den Komparatoren eine von der Amplitude des Signals abhängige positive bzw. negative Schwellwertspannung zugeführt wird, wobei zur Erzeugung dieser Schwellwertspannungen eine positive und eine negative Spitzengleichrichteranordnung vorgesehen ist, von denen jede mit einem Spannungsteiler verbunden ist, und wobei der Ausgang jedes Spannungsteilers mit einem Eingang des betreffenden Komparators verbunden ist, dass das alternierende Signal je einem weiteren Eingang des Komparators zugeführt wird, und dass der Ausgang des einen Komparators mit dem Stell-Eingang und der Ausgang des anderen Komparators mit dem Rückstell-Eingang eines bistabilen Flip-Flop verbunden ist, dessen Ausgang an den Eingang eines Frequenzmessers angeschlossen ist.

## UNTERANSPRÜCHE

2. Vorrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass jede Spitzengleichrichteranordnung aus einem mittels einer Diode aufladbaren Kondensator besteht, welchem eine Verstärkerschaltung mit Rückkopplungszweig zur Kompensation der Durchlassspannung der Diode nachgeschaltet ist.

3. Vorrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Spannungsteiler einen Verstärker mit einer Rückkopplung aufweist.

Fig.1Fig.2

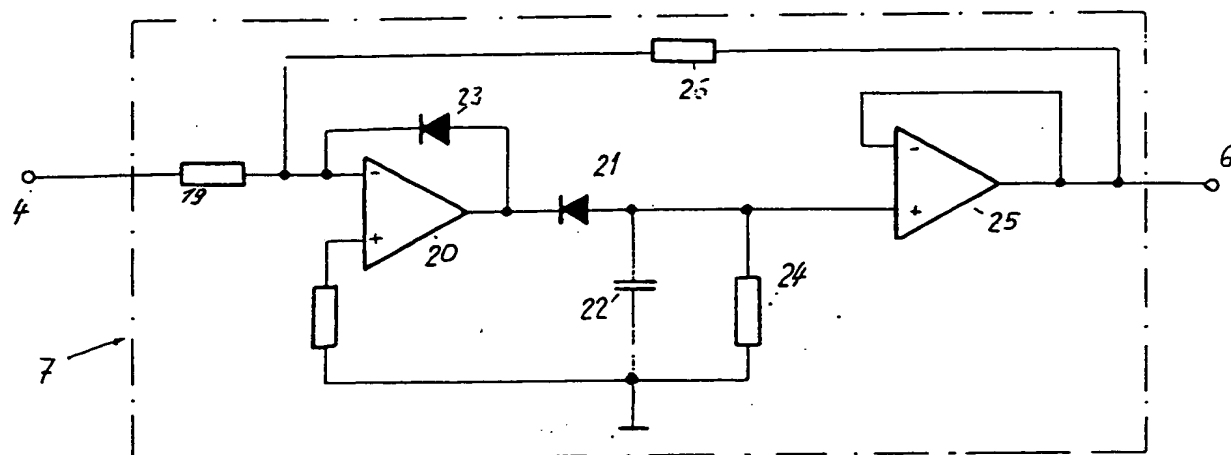


Fig. 3

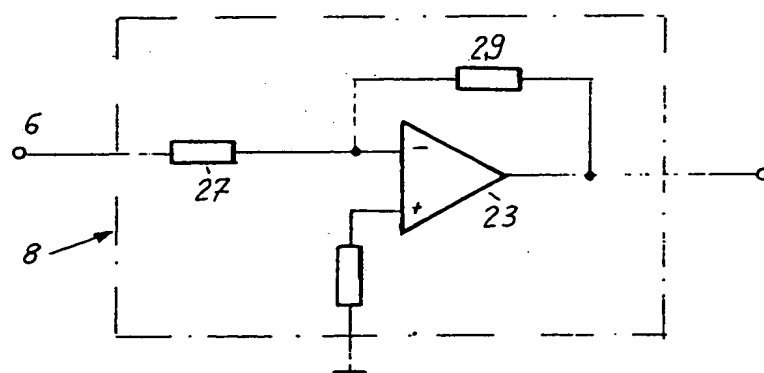


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**